

Tous les envois gratuits de ce Journal vont cesser à compter de ce jour, attendu que l'intention du gouvernement est que le produit des souscriptions puisse compenser les frais d'impression. On réservera seulement quelques exemplaires qui seront envoyés à titre d'échange aux rédacteurs des ouvrages périodiques qui peuvent être utiles à la bibliothèque du Conseil des Mines.

On s'abonne, maison du Conseil des Mines, rue de l'Université, N^o. 293, et chez les principaux Libraires de Paris.

Le prix est de 15 francs, pour 12 numéros, pour Paris, et de 18 francs, franc de port, pour les départemens.

JOURNAL DES MINES.

N^o LV.

G E R M I N A L .

M É M O I R E

*Sur la fabrique de noir de fumée de la
RUSHUTTE, département de la Sarre, can-
ton de Sarrebruck (1);*

Par le C^{en}. DUHAMEL fils, inspecteur des mines.

Ce seroit peut-être un travail aussi curieux qu'utile de rechercher les preuves de la génération des arts, les uns par les autres, de leurs liaisons entre eux, et des secours qu'ils se prêtent mutuellement; mais ce n'est pas maintenant mon objet. Je dirai seulement que

(1) Les procédés décrits dans ce Mémoire ne sont peut-être pas entièrement nouveaux; néanmoins comme ils sont peu connus en France, et qu'ils présentent un moyen d'utiliser la houille, sur-tout dans les lieux où on a besoin de la réduire en coak pour l'usage des fonderies, on a pensé qu'il seroit avantageux de les publier.

parmi eux, l'exploitation des mines de houille doit tenir un des premiers rangs. En Angleterre, elles ont donné naissance à une quantité prodigieuse de fabriques qui font la principale richesse de l'état; en France, elles impriment chaque jour au commerce et aux arts une activité nouvelle; déjà on peut compter plusieurs grandes manufactures d'armes et d'outils de toute espèce, plusieurs verreries et fonderies auxquelles elles ont donné lieu. Dans la ci-devant Belgique, il existe des *fabriques de sel ammoniac*, qui depuis quelque tems ont augmenté considérablement leurs produits, à l'aide de la houille qu'elles ont su employer, et comme aliment, et comme matière première. Enfin, on peut citer dans le département de la Sarre (ci-devant pays de Nassau-Sarrebruck), des *Fabriques de noir de fumée*, dont les produits se répandant par mille canaux différens dans toute l'étendue de la République, sont une richesse précieuse, soit pour augmenter son commerce, soit pour subvenir à la consommation qui s'en fait dans la marine.

La conquête des quatre départemens de la rive gauche du Rhin nous a procuré plusieurs établissemens qui nous manquaient; les belles mines de mercure, connues sous le nom de *Mines du Palatinat et du pays de Deux-Ponts*, fournissent au-delà de nos besoins, la manufacture intéressante *du beau bleu de Prusse* de Sultzbach, dans le département de la Sarre, nous affranchira du tribut que nous payons à l'Allemagne. Les procédés employés en France pour obtenir l'*acier naturel* se perfectionneront par la concurrence de la fabrique de Graufontaine

près Sarrebruck, et donneront naissance à une infinité de fabriques de diverses espèces. Déjà une *manufacture de faux*, à l'instar de celles d'Allemagne, s'établit à Dillingen, département de la Moselle; enfin les *manufactures de noir de fumée* se perpétueront autant que la consommation de leurs produits et les localités pourront le permettre.

Quoique ces dernières fabriques ne soient pas, quant aux résultats, aussi importantes que celles que je viens de nommer, elles m'ont paru néanmoins présenter assez d'intérêt pour me persuader qu'il pourroit être utile d'en donner une description.

Les manufactures de noir de fumée, dans le département de la Sarre, sont au nombre de trois; savoir, celle d'Illingen, canton d'Ottweiler, celle de Saint-Imbert, canton de Bliescastel, et enfin celle de la Rushutte, près de Sarrebruck, canton du même nom.

La première, qui ne contient que cinq fourneaux, a chômé pendant plusieurs années, elle vient d'être remise en activité; la seconde possède neuf fourneaux qui sont constamment en feu, et la troisième, qui est la plus considérable, renferme dix-sept fourneaux, dont quatorze, depuis plusieurs années, ne sont éteints qu'aux époques nécessaires pour recueillir leur produit et procéder à leurs réparations. Cette fabrique, considérable dans son genre, est affermée par la République aux citoyens Vopelins et Stengel, qui y ont apporté l'esprit d'ordre et les connoissances sans lesquelles les établissemens les plus utiles succombent bientôt, et en-

traînent avec eux la ruine de ceux qui y consacrent leur fortune.

Ces trois manufactures peuvent fabriquer annuellement environ 14580 myriagrammes de noir de fumée; elles présentent entre elles peu de différence quant au fond, cependant le citoyen Stengel a fait, dans celle qu'il dirige, quelques changemens utiles; c'est ce qui m'a décidé à en donner la description de préférence aux autres. Je m'empresse de témoigner à ce citoyen ma reconnaissance pour les détails des procédés qu'il a bien voulu me communiquer, et pour le plan de sa fabrique qu'il m'a donné. Puissent toutes les usines avoir à leur tête des gens aussi éclairés, et puisse bientôt l'ignorance, toujours mystérieuse, être obligée de fuir devant le noble enthousiasme des artistes qui, seulement rivaux en talens, s'empressent de porter dans les arts le flambeau des connaissances utiles.

DESCRIPTION de cet établissement, et procédés qui y sont employés

1. CETTE fabrique est à trois kilomètres et au nord-nord-ouest de Sarrebruck, près et au-delà des mines de houille du même nom, dans une vallée très-étroite et profonde, arrosée par la petite rivière de Fischbach, laquelle se jette dans la Sarre, au-dessous de l'ancien château appelé le *Ludwigberg*.

Elle est placée immédiatement sur la rive gauche de la Fischbach; on peut y arriver par un bel embranchement de route de 17 hectomètres de longueur, partant de celle de Sarre-

bruck à Sarrelibre, fait pour conduire aux mines que je viens de citer, et entretenu aux frais de la République.

2. Elle consiste maintenant en 17 fourneaux placés à côté les uns des autres, sur trois lignes différentes; la plus longue en renferme 9; une autre plus éloignée et parallèle en contient cinq; enfin la troisième, placée à un des bouts et à angle droit de celle-ci, en reçoit trois.

Une de ces extrémités est flanquée d'un atelier où l'on met le noir de fumée dans les sacs; l'autre est terminée par un petit bâtiment servant de magasin pour le noir de fumée prêt à vendre: toutes ces constructions se touchent.

Enfin, il existe aux environs deux autres bâtimens; le plus considérable, construit cette année, renferme cinq habitations pour loger les ouvriers de la manufacture, avec de petits jardins qui s'élèvent sur la pente du côteau; l'autre, plus petit, plus ancien, est une vieille maison qui ne contient qu'une habitation, mais plus spacieuse, et destinée au même usage.

Il n'y a que quelques mois que la fabrique possède dix-sept fourneaux; elle n'étoit composée avant ce tems que de quatorze; elle sera portée, d'après la convention du bail, à vingt-un: toutes ces augmentations sont au compte des fermiers, et la propriété en restera à la République.

3. Pour avoir une idée de ce qu'est maintenant cet établissement, il faut jeter un coup d'œil sur la planche, et se représenter, 1^o. que les deux murs *AC*, *BD*, sont trois fois plus éloignés qu'ils ne le sont dans la *figure* 1.

2^o. Que de *A* en *B* il y a neuf fourneaux,

placés à côté les uns des autres, au lieu de trois que présente le plan.

3^o. Qu'à angle droit de la ligne AC , il y a trois fourneaux adossés à ce mur.

4^o. Que parallèlement au mur CD , il y en a cinq autres opposés respectivement, chacun à un pareil nombre, placés sur la ligne AB , de manière que r' , que l'on ne voit pas, est éloigné de r , *figure 1*, d'une distance égale à deux longueurs de fourneau, tout compris, et que t' est placé relativement à u , mur mitoyen, comme t l'est par rapport à z .

Il faut encore concevoir qu'une partie de r X est, ainsi que toutes les mêmes portions des autres fourneaux, n'importe sur quelles lignes ils se trouvent, recouverte d'un demi-hangard que l'on voit en H , *figure 2*.

Enfin, si l'on veut avoir une idée de ce que sera cet établissement, lorsqu'il sera porté au complet, il faut s'imaginer que la ligne CD , laquelle est parallèle à AB , et qui n'a encore, comme il a été dit, que 5 fourneaux, sera par la suite aussi longue que celle-ci, et recevra, comme elle, neuf foyers.

4. Quoique je termine ce Mémoire par l'explication détaillée du dessin, je crois indispensable, pour l'intelligence de ce qui suivra, d'observer que les parties principales d'un fourneau consistent, 1^o. dans le foyer X , *figure 1*, que l'on appelle aussi *fourneau*, où l'on brûle le combustible qui donne le noir de fumée; 2^o. dans la voûte S , où se précipite la plus grande partie de ce noir et le meilleur; 3^o. enfin, dans le cabinet t , par où ces fumées passent pour se rendre dans la galerie plus élevée 16,

figure 2, qui le recouvre, et d'où elles s'échappent enfin privées de la substance qu'elles contenoient, pour se perdre dans l'atmosphère.

5. On emploie la houille des mines de la Rushutte, éloignées au plus de 4 à 5 hectomètres de l'établissement. Cette houille est d'une nature peu collante, et peut être regardée comme une *houille sèche*. Elle s'extrait en gros quartiers cubiques; c'est pourquoi, avant de l'employer aux fourneaux, on est ordinairement obligé de la casser avec des masses de fer, en morceaux gros au plus comme les deux poings.

On en met dans chaque fourneau environ 7 kilogrames, (2 boisseaux); cependant ce n'est point une règle invariable, et l'on en emploie d'autant moins que sa qualité est meilleure; c'est-à-dire, qu'elle est plus collante: on en forme un petit tas près de l'orifice du fourneau, comme on le voit dans la *figure 3*.

On y met le feu à l'aide d'un peu de bois sec; quand il est bien allumé, on étend avec un long rouable de fer, porté par un manche en bois, la houille embrâsée jusqu'au coude ou angle d'inclinaison du fourneau (1), ce qui fait une

(1) Les fourneaux des manufactures d'Illingen et de Saint-Imbert ne présentent point cet angle, ils ont la même inclinaison depuis l'orifice du foyer jusqu'à la grande voûte; ceux-ci ont leur sol recouvert en briques, posées à plat, au lieu de l'être de champ. Enfin chaque fourneau est isolé; mais si ces fabriques ne paroissent pas présenter autant de précision ni d'ensemble dans la distribution, elles ont l'avantage, surtout celle de Saint-Imbert, d'avoir à leur portée des houilles plus collantes qui fournissent plus de noir,

longueur de 16 décimètres; on la ramène aussitôt avec le même rouable, et on forme un tas qui occupe la position qu'il avoit d'abord. On renouvelle cette manipulation tous les quart-d'heures pendant cinq heures environ; alors la houille, que l'on a employée, est dépouillée de tout son bitume, elle est à l'état de *coak*, que l'on appelle dans le pays *braise*; on les retire et on les fait toutes tomber, (à l'exception d'une petite quantité nécessaire pour allumer la nouvelle houille), dans une fosse *r*, pratiquée au-devant et au-dessous de l'orifice du fourneau, où on les éteint avec de l'eau que l'on jette dessus.

On recharge le fourneau d'une quantité de houille fraîche, égale à la première, et on continue l'opération que je viens d'indiquer constamment de la même manière pendant deux décades.

6. A mesure de la combustion de la houille, les fumées passent dans le prolongement du fourneau, se rendent dans la grande voûte *s*, où elles déposent la plus grande partie du noir qu'elles contiennent; elles continuent leur cours par les arceaux 6, *figure 1*, et les trous 15, *figure 2*, pour occuper le cabinet *t*, où elles laissent précipiter les corps solides qu'elles contiennent, et s'élever ensuite dans la cheminée 16 par le trou 7, et de là se perdre dans l'atmosphère. Mais comme elles ne se dépouillent pas

et éprouvent moins de déchet. Les coaks qu'on en retire, équivalent à la moitié de la houille employée, tandis que la manufacture de la Rushutte ne retire en coaks que le tiers du poids de la houille.

facilement du noir de fumée qui s'échapperait avec elles, on recouvre le trou 7 d'un sac 17 formé d'une toile très-claire, qui est tenu verticalement à l'aide d'une corde, et retenu au-dessus du passage des fumées dans la cheminée avec des briques que l'on applique sur sa base reployée en dehors à angle droit.

7. On devine aisément que lorsque ce sac est tapissé intérieurement par une couche de noir de fumée, la circulation de l'air dans le fourneau, et par conséquent l'activité de la combustion de la houille se trouvent ralenties; pour la réactiver, le chauffeur saisit l'extrémité 24 de la corde, où il y a une main en bois, et en lui imprimant une secousse semblable à celle qu'on fait éprouver à un cordon de sonnette, il agite le sac, qui se dépouille du noir, lequel retombe au fond du cabinet *t*.

Le procédé que nous venons de décrire paroît aussi simple qu'il l'est en effet; il exige cependant continuellement l'attention des ouvriers qui l'exécutent. Il faut que le feu ne soit ni trop actif, ni trop lent; dans le premier cas, les vapeurs trop échauffées, en passant à travers les sacs, les allument et les consomment quelquefois; dans le second, le noir de fumée que l'on obtient est pesant, et par conséquent d'une médiocre ou même d'une mauvaise qualité.

8. Plusieurs autres circonstances naturelles se réunissent encore quelquefois pour apporter des pertes et souvent des défauts dans cette fabrication. On a remarqué que dans les grands vents, le produit diminueoit considérablement, mais il est alors d'une bonne qualité. Le contraire arrive pendant les pluies, le noir est plus

abondant, mais sa qualité est très-inférieure. Les fourneaux, maçonnés à neuf, procurent le même inconvénient que les pluies. Il paroît donc que cette substance se charge facilement de beaucoup d'humidité, et qu'elle la retient avec une grande ténacité. Dans une saison trop chaude, la fabrication est trop lente; ce sont les tems secs et froids, et les jours de gelées, qui présentent le plus d'avantages (1).

Les fourneaux sont ordinairement en feu tous à la fois. La durée de chaque feu est de vingt à vingt-un jours; on ne les laisse éteindre que pour recueillir le noir de fumée et faire les petites réparations nécessaires, ce qui peut exiger au plus deux ou trois jours. Ainsi l'on peut regarder la durée de l'activité pendant l'année comme composée de deux cent soixante-treize jours, pendant lesquels il se fait au moins treize et quelquefois quatorze feux.

9. Lorsque les fourneaux ont été en feu pendant vingt jours, il faut ramasser le noir de fu-

(1) En considérant les circonstances qui viennent d'être rapportées, il semble que l'humidité ou la sécheresse ne sont pas les seules causes qui influent sur la combustion de la houille et sur la quantité de noir qui en provient. Il paroît naturel de croire qu'une combustion lente doit donner un noir plus matériel et plus abondant, et une combustion rapide, un noir plus léger, plus fin, mais en moindre quantité; que par conséquent les différens états de l'atmosphère n'influent sur les produits en noir de fumée, qu'en tant qu'ils accélèrent ou qu'ils ralentissent la combustion. Sans doute l'humidité ou la sécheresse des fourneaux doivent produire de semblables effets, mais c'est parce qu'elles influent nécessairement sur l'activité de la combustion de la houille que l'on y brûle.

mée, renfermé dans les voûtes. Pour cela, un ouvrier bouche avec des briques et de l'argille l'orifice d'un foyer; un second ouvre les trous 14 placés dans la partie supérieure de la voûte, au milieu de sa longueur; un troisième ouvre les portes 7, qui étaient restées fermées jusqu'alors, et entre (1) dans la chambre S, et le cabinet z, où il rassemble en un seul tas, avec un balai de bouleau, le noir de fumée qui y étoit déposé sur une épaisseur de 65 à 97 centimètres. Cette opération, qui a lieu immédiatement après que les fourneaux sont mis hors feu, est indispensable pour empêcher le noir de fumée de s'embrâser spontanément au contact de l'air, à la manière des pyrophores.

Quand les voûtes se sont assez refroidies pour permettre d'y rester plus de tems, on enlève ce noir, dont on remplit des sacs de toile que l'on vide dans un magasin dont le sol est pavé, parce que, s'il étoit planchéé, il courroit risque d'être brûlé.

10. On tamise ensuite le noir de fumée, après quoi on en remplit des sacs qui ont 2 aunes de pays de hauteur, (à peu près 13 décimètres), et 1 aune $\frac{1}{2}$, (85 centimètres) de largeur, ce qui fait 170 centimètres de développement. Pour y parvenir, on ne jette d'abord que environ 32 centimètres de hauteur, de noir. Une femme

(1) On devine aisément que l'ouvrier qui entre sous les voûtes, étant exposé à une chaleur souvent très-considérable, doit se hâter de former le tas de noir de fumée: malgré cette précaution il ne peut quelquefois éviter d'avoir les cheveux grillés.

monte pieds nus dans le sac, et foule cette substance, en tournant successivement et attirant vers elle les bords du sac qu'elle tient fortement avec ses deux mains; quand le noir est bien comprimé elle en descend, elle ajoute une quantité de noir, égale à la première, et continue la même manœuvre, jusqu'à ce qu'il soit plein: alors elle coud, le plus serré possible, son orifice; elle ficelle ensuite les quatre angles, qui servent de prise, et attache à l'un un petit morceau de bois plat, sur lequel on doit imprimer bientôt, avec des fers chauds, le poids du sac plein, que l'on pèse en conséquence aussitôt.

11. Cette opération finie pour tous les sacs que peuvent fournir les fourneaux, mis hors feu, on délaye dans l'eau de la terre grasse bien douce, et on les frotte de cette substance, avec une brosse à longs poils, ou avec un pinceau volumineux: l'enduit que l'on applique ainsi sur les sacs est pour empêcher le noir de fumée de passer à travers le tissu de la toile (1).

On se servoit autrefois de goudron, mais on y a renoncé, parce que cette matière étoit trop chère, et que les sacs se coupaient promptement; on fait sécher, sous des hangards, les sacs enduits, on les porte ensuite au magasin, d'où ils ne sont enlevés que pour être vendus.

Un sac rempli de noir de fumée pèse de 44 à 50 kilogrames; il y en a cependant dont le

(1) Le Ccn. Stengel s'étant aperçu que l'enduit de terre grasse s'exfolioit quand il étoit sec, il l'a remplacé par une colle claire, semblable à celle dont se servent les colleurs-tenteurs de papiers et les cartonniers.

poids s'élève jusqu'à 7 myriagrames, mais cela est assez rare et dénote une mauvaise fabrication, qui provient ordinairement de l'humidité des fourneaux lorsqu'ils sont faits à neuf, ou réparés en grande partie.

RAPPORT entre la consommation de la houille, la quantité de noir de fumée et celle des coaks qu'on en obtient; emploi que l'on fait de ces produits.

12. LORSQUE je pris les renseignemens sur l'établissement que je viens de décrire, il n'y avoit que quatorze fourneaux de construits. Ils consomaient 1200 foudres de houille de 30 quintaux chacun, ou 176,125 myriagrames, lesquels fournissaient 1200 quintaux ou 5870 myriagrammes de noir de fumée: la consommation étoit par conséquent au produit, comme 30 est à 1. Ce rapport doit toujours être le même maintenant qu'il y a dix-sept fourneaux, mais les quantités doivent augmenter dans la proportion de la multiplication des foyers; ainsi la consommation annuelle doit être maintenant en houille de 213866 myriagrames, et le produit en noir de fumée de 7127 myriagrames.

Le rapport entre la houille brute employée pour obtenir le noir de fumée, et la houille réduite en coaks, est environ comme 3 est à 1. Ainsi si on obtenoit de celle-ci par an 58708 myriagrames, on obtiendra maintenant 71288. Cet objet a une valeur réelle qui compose au moins le $\frac{1}{3}$ de celle du combustible employé.

13. 48 kilogrames de charbon réduit se ven-

dent 36 centimes, après qu'il a été éteint dans les fossés placés devant les bouches des fourneaux, ainsi que je l'ai déjà dit; on l'en retire, et on le passe à la claie pour en séparer les petits morceaux d'avec les gros, afin de réserver ceux-ci pour l'aliment de quelques fonderies de cuivre existantes sur la rive droite du Rhin, et pour quelques autres manufactures qui en font usage.

14. Il résulte de ce que j'ai dit, paragraphes 5 et 12, que chaque fournée, composée de dix-sept fourneaux, consomme en houille 15276 myriagrames, et donne en noir de fumée à très-peu près 509 myriagrames, ce qui fait, pour chaque fourneau, une dépense en combustible, pendant chaque fournée, d'un peu plus de 898 myriagrames, et un produit, en noir de fumée, de près de 30 myriagrames. En général, on peut regarder la consommation d'un seul fourneau, pendant toute l'année, comme devant être de 12580 myriagrames de houille, et le produit de 419 myriagrames de noir de fumée.

15. Cet établissement achète la houille de la compagnie Equer, qui tient à bail de la nation toutes les mines de charbon des ci-devant pays de Nassau et du comté de la Layère; il les paie à raison de 3 florins 45 kreutzers, équivalent à 6 liv. de notre monnaie, le foudre, composé de 30 quintaux, représentant à peu près 146 myriagrames.

16. Le prix du noir de fumée a beaucoup varié; il ne se vendoit que 10 à 12 francs, avant la guerre; il monta l'année dernière à 24 francs 50 centimes; il est retombé à 18 et 20 francs, probablement en raison de la grande

quantité de cette substance introduite dans le commerce.

17. Il paraît que c'est la marine qui en fait le plus grand usage pour en enduire les cables. Il suffit pour cela de le mêler avec une huile grasse quelconque. On l'emploie aussi à cet état pour graisser les voitures. Les Épiciers achètent également cette substance pour la débiter, mais c'est un débouché peu considérable. Les Imprimeurs se servent aussi de ce noir de fumée, mais on prétend que l'impression n'est pas aussi belle, ni aussi noire que lorsqu'ils employent celui obtenu par la combustion de la lie de vin et des grappes de raisin, dont il existe plusieurs manufactures en Allemagne.

L'on voit par tout ce qui précède, 1°. que la consommation du noir de fumée est jusqu'à un certain point bornée; 2°. que la valeur de cette substance est à un prix médiocre; 3°. que ces sortes de manufactures ne peuvent pas beaucoup se multiplier sans se nuire et se détruire réciproquement; 4°. qu'on n'en peut établir que dans les endroits où la houille a peu de débouchés, ou dans les contrées où elle est à vil prix, comme ici, en raison de sa grande abondance.

Je vais terminer ce mémoire par indiquer le nombre des individus nécessaires dans l'établissement dont il s'agit.

18. Au commencement de l'an 7, il étoit de onze; savoir, six hommes employés aux fourneaux, deux personnes pour l'emballage et la pesée du noir, trois hommes occupés aux braises, dont un pour les retirer des fosses près les fourneaux, un autre pour les passer à la claie, et le troisième pour les entasser à l'air. Maintenant

que la fabrique a acquis plus de développement le nombre doit avoir un peu changé, cependant il n'a pas dû augmenter dans la proportion de la fabrication. En général, on peut regarder que deux hommes suffisent pour le service de quatre foyers, ainsi seize fourneaux doivent en occuper huit, qui se partagent en deux tems égaux le travail du jour et celui de la nuit, et se relèvent successivement. Ce service pendant douze heures n'exige donc que quatre hommes.

19. Les autres opérations, consistant dans l'emballage du noir et dans le travail relatif à l'emmagasinement des braises, ne doivent pas exiger un plus grand nombre d'ouvriers qu'autrefois, parce que ceux-ci n'étaient pas continuellement occupés d'une manière bien active. Il résulte de ce qui vient d'être dit, que treize hommes ou au plus quatorze, dans une fabrique de noir de fumée de seize fourneaux, doivent suffire à tout ce qui est relatif à sa fabrication.

EXPLICATION

EXPLICATION de la planche représentant trois fourneaux, pour obtenir de la houille du noir de fumée.

FIGURE 1.

X, Y, Z. Trois masses de fourneaux également éloignés les uns des autres. Le premier est coupé à la hauteur du sol qui reçoit la houille, les deux autres n'en représentent que le plan légèrement élevé au-dessus de terre.

1. Maçonnerie en moëllon sans autre mortier que de l'argile.

2. Contre-murs en briques, posées à plat et longitudinalement. Ils ont, ainsi que la voûte sur lesquels celle-ci est assise, 108 millimètres d'épaisseur.

5. Sol du fourneau ou foyer, composé de briques placées longitudinalement et de champ.

4. Barre en fonte qui traverse au milieu de sa hauteur l'orifice du foyer, et le divise en deux parties à peu près égales, la supérieure est bouchée avec des briques et de l'argile, lorsque le fourneau est en activité.

5. Petits murs en moëllon qui entourent la fosse *r*, destinée à recevoir les braises qu'on y éteint avec de l'eau, après les avoir retirées du foyer X.

6. Deux arceaux servant de passage aux fumées de la voûte *s* dans le cabinet *t*.

7. Deux trous placés dans la partie supérieure et sur ses côtés pour le passage de la fumée du cabinet *t*, dans l'espèce de cheminée qui lui est supérieure; chacun de ces trous est recouvert d'un sac en toile claire, ou espèce de canevas, ayant la forme d'une ruche; on en voit une figure 2, chiffre 17.

8, 8. Deux gros murs à côté de chacun desquels existent trois fourneaux semblables à ceux X, Y, Z.

9, 9. Petits murs servant de séparation entre les trois voûtes *S*, *S*, *S*.

Journ. des Mines, Germ. an IX. Kk

10. Murs de cloison servant à séparer les cabinets *t* des voûtes *S*.

11. Poteaux soutenant le hangard *H*, figure 2.

9. Ouvertures en arceau, fermées pendant toute l'opération avec de bonnes portes; c'est par elles qu'on entre quand il est nécessaire dans les voûtes *S*.

12. Demi-cercle ponctué indiquant la courbure de la voûte.

FIGURE 2.

X. Le foyer.

5. Son sol formé de briques placées longitudinalement et de champ.

p. Sa voûte en briques.

0. Mastic d'argile et de paille hachée servant à empêcher l'écartement de ladite voûte.

5. Petits murs entourant les fossés *r*, destinés à recevoir les braises que l'on retire toutes les cinq heures des foyers *X*.

4. Forte barre de fonte divisant l'orifice en deux portions presque égales. La supérieure est maçonnée en brique avec de l'argile pendant l'opération.

S. Chambre destinée à recevoir la majeure partie du noir de fumée. Son sol me paroît devoir être non-seulement recouvert de briques posées à plat, mais encore être disposé par le moyen de canaux inférieurs et d'une couche de sable superposée de manière à éloigner, autant qu'il est possible, toute humidité.

12. Voûte en moëllon recouvrant la chambre *s* et le cabinet *t*.

13. Couche d'argile, mêlée d'un peu de paille hachée, pour lier la voûte, et empêcher son écartement.

14. Trou pratiqué au milieu de la voûte; il est fermé par une pierre plate, pendant l'opération, et il ne s'ouvre que lorsqu'elle est finie, afin de rafraîchir

la chambre *Set* le cabinet *t*, et permettre d'y entrer plus promptement, afin de ramasser le noir qui y est déposé.

6 et 15. Deux trous pour le passage de la fumée dans le cabinet *t*: il y en a deux semblables de chaque côté. Le premier est plus élevé, afin qu'un homme puisse y passer, pour aller quand il faut dans ce cabinet.

z. Ce cabinet.

7. Trou servant de communication aux fumées du cabinet dans la cheminée 16, qui lui est supérieure. Comme il est placé sur le côté de la voûte, il y en a deux semblables, ainsi qu'on le voit dans le plan, fig. 1.

17. Sac en canevas recouvrant chacun de ces trous, il est fixé verticalement à l'aide d'une corde 18, et retenu solidement autour de sa base repleyéc en dehors par des briques 19.

20. Autre corde fixée à celle 18, passant par le support.

21. Ce support.

22 et 23. Poulies qui soutiennent la corde aboutissant à la poignée 24, qu'un ouvrier saisit et secoue légèrement, pour imprimer au sac 17 un mouvement d'oscillation, faire tomber le noir qui s'y est attaché, et raviver l'activité du foyer *X*.

H. Le hangard servant à abriter les ouvriers et une partie des fourneaux.

FIGURE 5.

Élévation de la façade antérieure d'un fourneau.

X. Partie de l'orifice d'un foyer. Sa partie supérieure, au-dessus de la barre de fer 4, est bouchée avec des briques et de l'argile.

p. Voûte en briques du foyer.

0. Mastic d'argile, qui recouvre la voûte du foyer; on le voit régner jusqu'en *O*, à cause de son angle d'inclinaison vers le ciel.

S. Voûte ponctuée servant à recevoir le noir de

fumée. Les lignes 25, 26 et 27, indiquent la pente que le dessus de cette voûte offre au jour; celles 26 et 28 expriment la réunion de deux voûtes accolées l'une contre l'autre, et indiquent comment les eaux pluviales s'écoulent par la gouttière intermédiaire 27.

29 est un des murs qui entoure l'espèce de cheminée 16, *figure 2*, laquelle est plutôt une galerie qui règne au-dessus et tout le long des cabinets *t*, *fig. 1*.

30 est une fenêtre par laquelle on entre dans cette galerie pour placer les sacs ou les éteindre quand ils prennent feu; elle reste toujours ouverte pour le passage des vapeurs qui doivent être alors dégagées de tout le noir de fumée qu'elles contenaient d'abord.

31 est une partie du toit de cette galerie.

FIGURE 4.

Coupe d'un fourneau sur la ligne a b du plan.

S. La voûte.

6, 6. Passages voûtés de la fumée dans le cabinet *t*, que l'on ne peut voir dans cette figure. Ils doivent être assez grands pour qu'un homme puisse y passer aisément.

15, 15. Autres ouvreaux uniquement destinés au passage des fumées.

12. L'épaisseur de la voûte.

13. Epaisseur de terre dont elle est recouverte.

14. Trou presque au milieu de sa longueur pour la rafraîchir lorsqu'on *met hors feu*.

25, 26, 27, 28. Lignes exprimant les contours extérieurs de la voûte, la manière dont se fait l'écoulement des eaux qui tombent dessus, et comment elle se réunit à celle qui l'avoisine.

29. Un des murs de la galerie qui sert de cheminée à tous les fourneaux.

30. Une des croisées pour parvenir dans cette galerie: il y en a autant que de foyers.

31. Une moitié du toit.

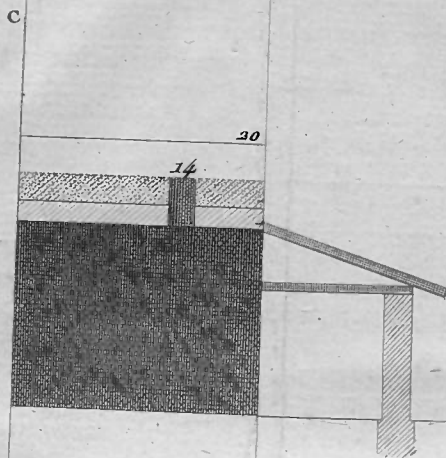


Fig. 3.

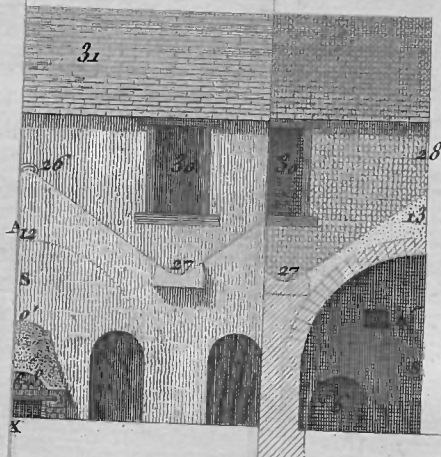


Fig. 1.

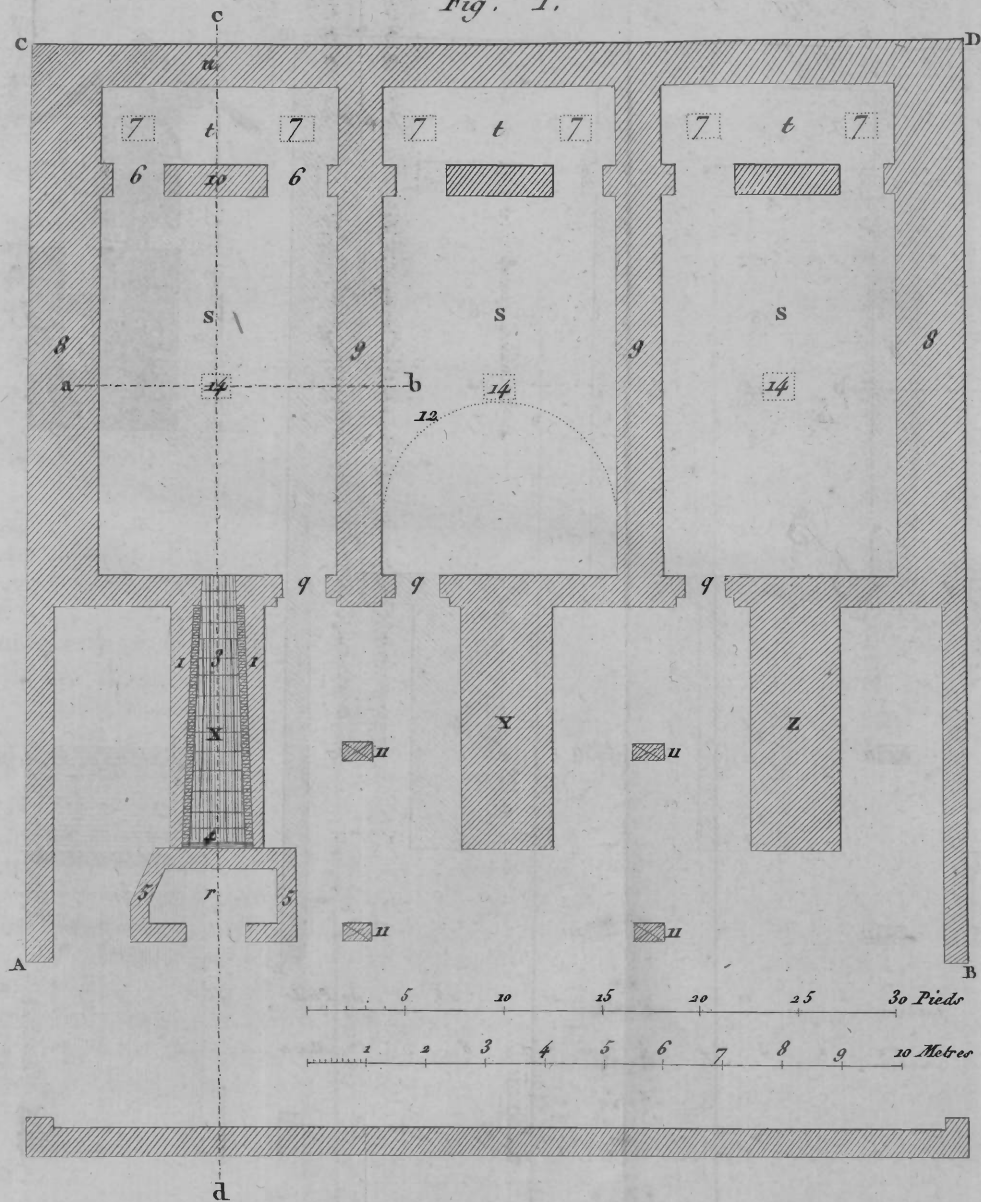


Fig. 2.

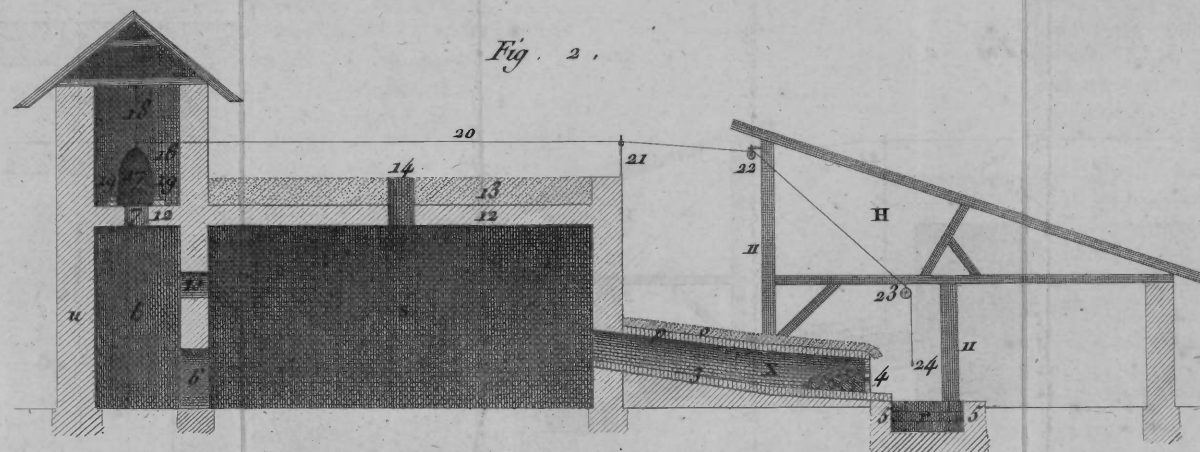


Fig. 3.

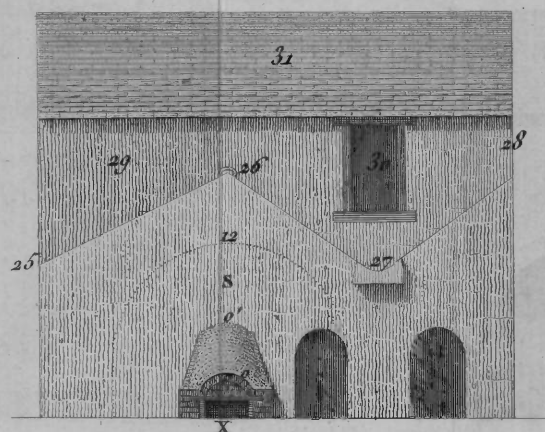


Fig. 4.

